

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Berat Kering Biji Jagung (*Zea mays* L.)

Berdasarkan hasil analisis varian dua jalur terhadap variabel berat kering biji jagung yang berasal dari posisi yang berbeda pada tongkol jagung dan umur panen yang berbeda menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata (hasil analisis disajikan pada lampiran 2). Selanjutnya analisis uji lanjut dengan DMRT 5% pengaruh umur panen terhadap berat kering 100 biji disajikan pada tabel 4.1.1

Tabel 4.1.1. Berat kering 100 biji (gr) pada berbagai umur panen

Umur panen	Berat kering 100 (gr)
75 HST	9,74 a
85 HST	13,23 b
95HST	19,69 c
105HST	26,2 d
115HST	26,64 d
125 HST	26,55 d

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada DMRT 5% dengan taraf signifikan.

Berdasarkan tabel 4.1.1. menunjukkan adanya perbedaan berat kering biji jagung (*Zea mays* L.) berbeda pada berbagai umur panen. Berat kering biji pada umur 75 HST masih rendah rata-rata 9,73 gr, kemudian sejalan dengan bertambahnya umur terjadi peningkatan berat kering biji hingga masak fisiologis. Suplai cadangan

makanan dihentikan pada saat masak fisiologis dan berat kering telah mencapai maksimum. Biji jagung mencapai masak fisiologis pada kisaran umur 95 HST dan 105 HST. Setelah masak fisiologis berat kering akan stabil tidak mengalami kenaikan berat kering maupun penurunan berat kering.

Biji selanjutnya memasuki fase pematangan yaitu terjadi proses pengeringan. Pada fase ini tidak terjadi peningkatan kandungan bahan kering. Bobot kering tetap konstan, tetapi kadar air turun sampai 10-20%. Saat masak fisiologis lapisan gabus dibentuk pada dasar biji. Lapisan gabus ini berwarna hitam sering disebut dengan *black layer*. Terbentuknya lapisan ini akan memutus hubungan dengan tanaman induk, menutup pasokan air dan membentuk suatu titik lemah yang memudahkan biji masak mudah rontok (Pranoto, 1990). Selanjutnya hasil penelitian Aldrich (1943 dalam Vieira 1993) menyatakan bahwa potensi mutu fisiologis tertinggi dari biji jagung dicapai saat akumulasi bobot kering biji telah mencapai 65%

Berat kering 100 biji (gr) yang berasal dari tiga posisi biji yang berbeda pada tongkol jagung (DMRT 5%) disajikan tabel 4.1.2.

Tabel 4.1.2. Berat kering biji yang berasal dari tiga posisi biji yang berbeda

Posisi biji	Berat kering 100 biji (gr)
Pangkal	21 b
Tengah	23,93 c
Ujung	16,07 a

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada DMRT 5%.

Biji yang berasal dari 3 posisi pada tongkol yaitu pangkal tongkol, tengah tongkol dan ujung tongkol menunjukkan perbedaan berat kering. Perbedaan berat kering ini disebabkan dari ukuran biji yang berbeda dan pengisian biji yang tidak serempak, yaitu dari pangkal ke ujung. Berat kering yang paling tinggi pada biji jagung dibagian tengah yaitu rata-rata 23,93 gram, diikuti biji dari pangkal tongkol rata-rata 21 gram dan yang paling rendah pada biji yang berasal dari ujung tongkol, yaitu rata-rata 16,07 gram seperti yang ditunjukkan tabel 4.1.2.

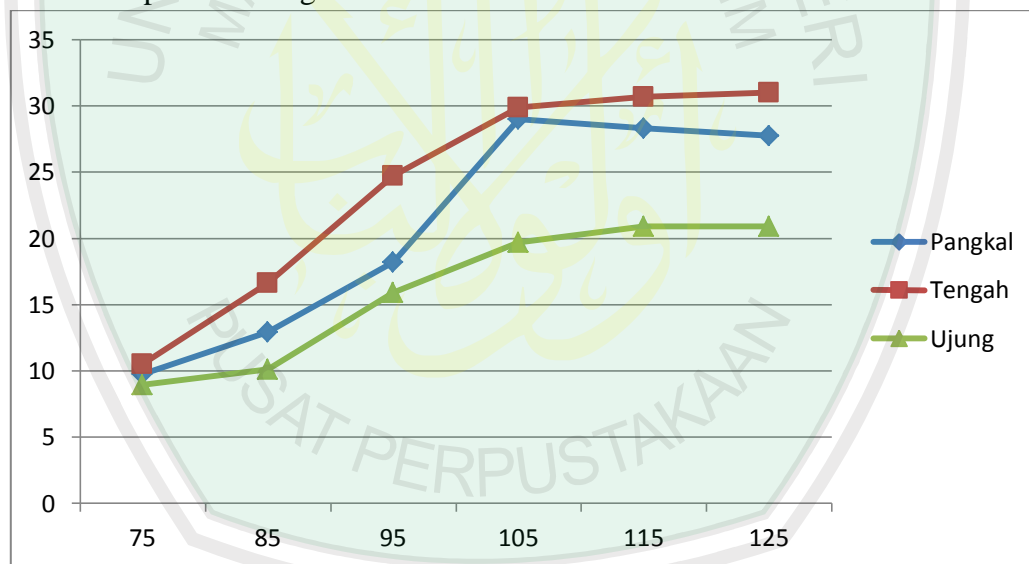
Hasil penelitian Saenong (2004), biji jagung (*Zea mays*) varietas Lamuru berukuran besar mempunyai berat kering yang berbeda nyata dengan biji berukuran kecil. Parameter berat kering biji telah lama digunakan dalam proses seleksi. Biji dengan ukuran besar mempunyai bobot 1000 butir yang berkisar yaitu 283,87 – 298,83 g sedangkan biji yang berukuran kecil yaitu 219,20 – 239,17 g. Selanjutnya menurut Gardner (1991) pada tumbuhan dikotil menunjukkan adanya pengaruh positif ukuran biji terhadap ukuran kotiledon. Biji yang lebih besar menghasilkan luas kotiledon dua kali lipat dan potensi fotosintetiknya lebih tinggi dibandingkan dengan biji kecil. Sehingga biji yang berukuran besar pertumbuhannya lebih cepat.

Berat kering 100 biji jagung dari 3 posisi yang berbeda pada pada tongkol mulai awal pengisian biji hingga deraan cuaca lapang disajikan tabel 4.1.3 (DMRT 5%).

Tabel 4.1.3. Berat kering 100 biji jagung dari posisi yang berbeda posisi pada tongkol pada berbagai umur panen

Perlakuan	75	85	95	105	115	125
Pangkal ( $P_1$ )	9,77 ab	12,94 c	18,21 e	29,02 h	28,32 h	27,76 h
Tengah ( $P_2$ )	10,53 b	16,64 d	24,74 g	29,9 h	30,69 h	31,02 h
Ujung ( $P_3$ )	8,93 a	10,11 ab	15,91 d	19,68 f	20,9 f	20,90 f

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5%.



Gambar 4.1.1. Berat kering 100 biji jagung dari 3 posisi biji yang berbeda pada tongkol

Berat kering pada biji jagung yang dari umur panen yang berbeda dan berasal dari posisi yang berbeda pada tongkol seperti yang ditunjukkan gambar 4.2.1 dan tabel 4.2.3. Pada awal pengisian biji nilai berat kering dari ketiga posisi biji masih rendah, biji pada pangkal tongkol 9,77 gr, biji yang berasal dari tengah tongkol

10,5gr dan biji pada ujung tongkol 8,93 gr. Berat kering ini pada masing-masing posisi biji terus meningkat secara berangsur-angsur pada masing-masing posisi biji hingga mencapai masak fisiologis. Berdasarkan berat kering ketiga kelompok biji, bahwa biji yang ada pada pangkal, tengah dan ujung tongkol mencapai berat kering maksimum pada kisaran waktu yang hampir bersamaan yaitu sekitar umur 105 HST. Meskipun berat kering dicapai pada waktu yang relatif bersamaan tetapi dari ketiga kelompok biji tersebut memiliki ukuran berat kering yang berbeda. Biji pada posisi pangkal dan tengah tongkol memiliki berat kering yang paling tinggi, sedangkan biji yang berasal dari posisi ujung tongkol memiliki berat kering yang paling rendah.

Menurut Adnan (2010) tanaman jagung varietas Bisi 2 memasuki tahap masak fisiologis pada umur 103 hari setelah tanam. Efendi (2010) melaporkan pada tahap masak fisiologis biji-biji jagung pada tongkol telah mencapai bobot kering maksimum. Lapisan pati yang keras pada biji telah berkembang dengan sempurna dan telah terbentuk pula lapisan absisi berwarna coklat atau kehitaman. Pembentukan lapisan hitam berlangsung secara bertahap, dimulai dari biji pada bagian pangkal tongkol menuju ke bagian ujung tongkol. Pada tahap ini total bobot kering dan penyerapan NPK oleh tanaman mencapai masing-masing 100%.

Penelitian serupa telah dilakukan pada tanaman kedelai yang mengelompokkan biji kedelai menjadi 3 kelompok, yaitu bunga yang muncul awal (9 HST) bunga kelompok tengah (9 HST-18 HST) dan bunga muncul terakhir (diatas 18 HST). Pada penelitian tersebut menunjukkan peningkatan berat kering biji yang relatif bersamaan. Pertumbuhan berat kering biji kedelai mula-mula meningkat secara perlahan, kemudian mengalami percepatan. Berat kering dari ketiga kelompok biji

yang berasal dari periode bunga mekar yang berbeda mencapai berat kering maksimum relatif bersamaan, yaitu pada umur 95 HST. Diperkirakan pada umur tersebut ketiga kelompok biji mengalami masak fisiologis. Setelah masak fisiologis berat kering biji konstan. Biji-biji yang berasal dari bunga periode awal relatif lebih tinggi daripada biji yang berasal dari periode terakhir. Hal tersebut berlangsung dari awal hingga akhir pertumbuhan.

#### 4.2.Kadar Air Biji Jagung (*Zea mays*)

Berdasarkan hasil analisis varian dua jalur terhadap variabel kadar air biji jagung yang berasal dari posisi yang berbeda pada tongkol jagung dan umur panen yang berbeda menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata (hasil analisis disajikan pada lampiran 2). Kadar air jagung mulai awal pengisian hingga deraan cuaca lapang disajikan pada tabel 4.2.1 (DMRT 5%).

Tabel 4.2.1. Kadar air biji jagung dari berbagai umur panen

Umur panen	Kadar air (%)
75 HST	59,40 a
85 HST	52,41 b
95HST	38,59 c
105HST	25,86 d
115HST	13,82 e
125 HST	8,25 f

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada DMRT 5%.

Kadar air biji jagung dari awal pengisian biji hingga akhir pemanenan (umur 125 hari setelah tanam) terus mengalami penurunan (tabel 4.2.1.). Kadar air pada umur 75 HST sebesar 59,40 kemudian berangsur-angsur menurun hingga umur 125 HST menjadi 8,25%. Menurut Kamil (1979) kadar air biji jagung pada saat masak fisiologis antara 20%-35%. Berdasarkan data kadar air (tabel 4.2.1) masak fisiologis biji jagung sekitar umur 95-105 HST. Penurunan kadar air ini dikarenakan pada awal pengisian biji berupa cairan, kemudian terjadi akumulasi pati secara terus menerus sampai dihentikannya suplai cadangan makanan yaitu pada saat masak fisiologis. Setelah masak fisiologis kadar air terus mengalami penurunan, penurunan kadar air dipengaruhi oleh cuaca. Keadaan cuaca lingkungan sering mengalami hujan pada sore hari, sedangkan pada siang hari panas (data cuaca disajikan pada lampiran 3).

Pengisian biji jagung terjadi mulai 10-14 hari setelah munculnya rambut, munculnya rambut jagung bisi 2 pada umur 56 HST, pengisian biji pada awalnya dalam bentuk cairan bening, berubah seperti susu. Pada umur 18-20 hari setelah munculnya rambut akumulasi pati pada setiap biji sangat cepat, warna biji sudah mulai terlihat, dan bagian sel pada endosperm sudah terbentuk lengkap, pada saat ini kadar air mencapai 80%. Suplai cadangan makanan ini terus berjalan sampai saat masak fisiologis. Pada saat masak fisiologis lapisan pati yang keras pada biji telah berkembang dengan sempurna dan telah terbentuk pula lapisan absisi berwarna coklat atau kehitaman (*black layer*). Terbentuknya *black layer* merupakan tanda telah berhentinya akumulasi cadangan makanan. Pembentukan *black layer* berlangsung secara bertahap, dimulai dari biji pada bagian pangkal tongkol menuju ke bagian ujung tongkol. Pada tahap ini kadar air biji berkisar 25-35% (Efendi, 2010).

Kadar air biji jagung dari 3 posisi yang berbeda pada tongkol (DMRT 5%) disajikan tabel 4.2.2.

Tabel 4.2.2. Kadar air biji jagung dari 3 posisi yang berbeda pada tongkol

Posisi biji	Kadar air (%)
Pangkal	31,38 a
Tengah	33,59 ab
Ujung	34,20 b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada DMRT 5%.

Berdasarkan tabel 4.2.2 ditunjukkan ada perbedaan kadar air biji yang berasal dari posisi yang berbeda pada tongkol. Kadar air antara biji yang berasal dari ujung dan tengah tidak ada perbedaan yang nyata dan antara tengah dan pangkal juga tidak ada perbedaan yang nyata, tetapi antara ujung dan pangkal ada perbedaan yang nyata. Kadar air yang tertinggi pada biji yang berasal dari bagian ujung yaitu mencapai rata-rata 34,20 %, sedangkan kadar air yang terendah yaitu biji yang berasal dari pangkal tongkol dengan rata-rata kadar air 31,38%. Perbedaan kadar air ini dipengaruhi oleh tingkat kemasakan biji yang berasal dari ujung, tengah dan pangkal tongkol berbeda.

Kecepatan uap air yang dikeluarkan dari suatu biji tergantung pada berapa banyak perbedaan antara kadar air biji dengan kelembaban disekelilingnya, juga tergantung pada suhu udara, komposisi, ukuran dan bentuk bijinya. Bila kadar air awalnya tinggi, suhu lingkungan tinggi atau kelembaban nisbi udaranya rendah, maka kecepatan evaporasinya tinggi. Suatu perubahan dari pergerakan udara yang sangat lambat menjadi cepat akan meningkatkan kecepatan evaporasi. Kecepatan evaporasi



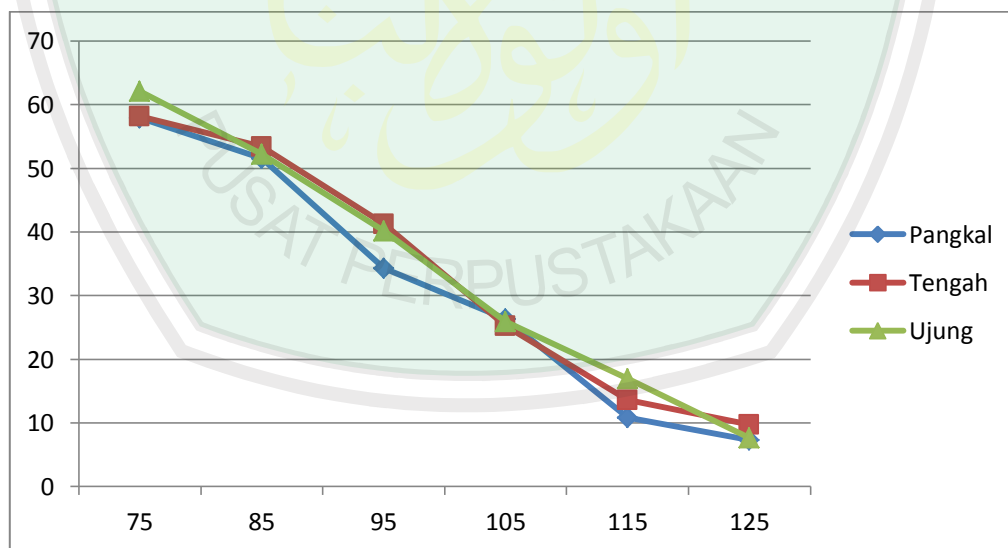
akan menurun sejalan dengan menurunnya kadar air biji. Hal ini berarti semakin menurun kadar air bijinya maka proses evaporasi akan berlangsung lebih lama (Justice dan Bass, 1990).

Kadar air biji jagung dari 3 posisi yang berbeda pada tongkol mulai pengisian biji hingga deraan cuaca lapang disajikan tabel 4.2.3 (DMRT 5%).

Tabel 4.2.3. Kadar air biji jagung dari 3 posisi yang berbeda pada berbagai umur panen (DMRT 5%)

Perlakuan	75	85	95	105	115	125
Pangkal ( $P_1$ )	57,90 ghi	51,6 g	34,3 e	26,35 d	10,83 ab	7,3 a
Tengah ( $P_2$ )	58,18 hi	53,39 gh	41,27 f	25,29 d	13,63 abc	9,77 a
Ujung ( $P_3$ )	62,13 i	52,24 g	40,19 f	25,93 d	16,99 c	7,69 a

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada DMRT dengan taraf signifikan 5%.



Gambar 4.2.1. Kadar air biji jagung dari 3 posisi biji yang berbeda pada tongkol

Berdasarkan tabel 4.2.1 dan gambar 4.2.1 kadar air biji jagung dari umur panen 75 HST sampai 125 HST semua mengalami penurunan kadar air baik biji yang

berasal dari pangkal tongkol, tengah tongkol maupun yang berasal dari ujung tongkol, penurunan kadar air ini terjadi secara berangsur-angsur. Sejak awal pengisian biji umur 75 HST hingga umur 85 HST dari 3 kelompok biji memiliki kadar air yang sama tetapi menjelang masak fisiologis (95 HST) biji jagung yang berasal dari pangkal tongkol memiliki kadar air yang paling rendah (34,3%). Kadar air tersebut mengindikasikan bahwa biji pada pangkal telah masuk pada kisaran masak fisiologis menurut Kamil (1979), kadar air biji jagung yang masak fisiologis memiliki kadar air berkisar antara 20-35%. Hal ini menunjukkan bahwa biji pada bagian pangkal tongkol lebih cepat masak fisiologis dibandingkan biji yang berasal dari ujung dan tengah tongkol.

Penurunan kadar air selama periode pengisian biji dikarenakan pada awal pengisian biji berupa fotosintat, kemudian terjadi akumulasi pati (material kering) secara terus menerus, sehingga semakin bertambah umur biji kadar air terus mengalami penurunan sampai dihentikannya suplai cadangan makanan (pada saat masak fisiologis). Setelah masak fisiologis, masuk pada periode pengeringan menunggu kadar air yang aman untuk disimpan atau ditanam kembali, selama masa pengeringan biji terjadi deraan cuaca lapang dan kadar air dipengaruhi oleh cuaca, pada penelitian ini setelah masak fisiologis keadaan lingkungan sering mengalami hujan pada sore hari, sedangkan pada siang hari panas sangat tinggi (data cuaca disajikan pada lampiran 3).

Fenomena adanya pengaruh deraan cuaca lapang terhadap kadar air biji ditunjukkan pada pengujian hari ke 115 HST, dengan kadar air yang sama diumur 105 tetapi pada umur 115 perbedaan kadar air, biji pada pangkal tongkol memiliki

kadar air paling rendah daripada 2 kelompok biji yang ada diatasnya. Tinggi kadar air yang ada diujung dan tengah tongkol disebabkan oleh paparan air hujan. Biji memiliki sifat higroskopis yang akan menyerap air saat terkena air.

Penelitian serupa pada kedelai yang tidak dipanen hingga deraan cuaca lapang menunjukkan kadar air biji yang menurun (umur 95 HST). Kadar air biji di lapangan sangat tergantung pada kondisi lingkungan. Pada umur 100 HST terjadi peningkatan kembali kadar air hingga dua kali kadar air sebelumnya yang disebabkan oleh kondisi hujan dilapangan. Biji ortodok bersifat higroskopis, sehingga kadar airnya selalu berkeseimbangan dengan lingkungan. Selanjutnya kadar air ini akan berpengaruh terhadap pertumbuhan cendawan dan laju respirasi yang berpengaruh terhadap viabilitas biji (Suyono, 2005).

Deraan cuaca lapang sangat berpengaruh terhadap keadaan fisiologis, deraan cuaca lapang yang terjadi karena curah hujan yang sangat berfluktuasi selama pertanaman di lapang mengakibatkan kerusakan pada embrio dan biji dapat mengimbibisi air. Sedangkan deraan cuaca lapang pada suhu udara yang berubah-ubah dari panas ke dingin atau dari dingin ke panas menyebabkan kadar air berubah-ubah, sehingga daya tahan biji menurun (Rahmawati, 2011).

#### **4.3. Viabilitas Biji Jagung (*Zea mays*)**

Viabilitas biji dapat ditunjukkan oleh beberapa variabel, diantaranya yaitu daya kecambah dan vigor. Daya kecambah adalah daya tumbuh biji pada kondisi lapangan yang serba optimum. Vigor adalah kekuatan tumbuh biji yang memberikan informasi perkecambahan biji pada kondisi yang sub-optimum.

Berdasarkan hasil analisis varian dua jalur terhadap variabel daya kecambah dan vigor biji jagung yang berasal dari posisi yang berbeda pada tongkol jagung dan umur panen yang berbeda menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata (hasil analisis disajikan pada lampiran 2). Uji lanjut DMRT dengan tingkat kepercayaan 5% untuk pengaruh umur panen terhadap daya kecambah dan vigor disajikan pada tabel 4.3.1

Tabel 4.3.1. Daya kecambah dan vigor pada berbagai umur panen

Umur	Daya kecambah (%)	Vigor (%)
75 HST	15,77 a	1,77 a
85 HST	40,44 b	63,78 b
95 HST	71,32 c	77,33 c
105 HST	96,43 e	98,89 d
115 HST	86,33 d	72 c
125 HST	74,89 c	63,56 b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan taraf signifikan 5%.

Pada tabel 4.3.1. ditunjukkan adanya perbedaan prosentase daya kecambah dan vigor jagung (*Zea mays*) pada umur panen yang berbeda, dalam perkembangannya daya kecambah jagung pada awal pengisian biji (umur 75 HST) sangat rendah yaitu hanya 15,77%, presentase daya kecambah biji jagung ini berangsur-angsur meningkat pada umur 95 HST mencapai 71,32%, dan meningkat lagi secara drastis pada umur 105 HST. Pada saat umur 105 HST ini daya kecambah tertinggi, yaitu dengan nilai presentase perkecambahan 96,43%, kemudian menurun

secara perlahan mulai umur 115 HST hingga terakhir pemanenan (umur 125 HST), tetapi pada umur 115 HST mutu fisiologis biji jagung masih tergolong baik karena daya kecambah masih diatas 80% . Masak fisiologis biji jagung ini diduga pada umur antara 95-105 HST. Salah satu ciri masak fisiologis biji jagung adalah nilai viabilitas mencapai maksimum.

Menurut Harrington (1972), viabilitas maksimum biji jagung dicapai pada saat biji mencapai bobot kering maksimum atau telah mencapai masak fisiologis. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan mutu biji dimulai setelah tercapainya bobot kering maksimum dan hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan mutu dimulai setelah berakhirnya proses pengisian biji.

Pada umur 115 HST dan 125 HST daya kecambah biji jagung mengalami penurunan daya kecambah, seperti yang tersaji pada tabel 4.3.1. Penurunan daya kecambah jagung ini dikarenakan biji jagung mengalami deraan cuaca lapang akibat tidak dipanen pada saat masak fisiologis. Deraan cuaca lapang berupa kondisi suhu dan kelembaban udara yang fluktuatif. Kondisi cuaca pada saat penelitian ini sering terjadi hujan pada sore hari dan panas pada siang hari (data cuaca saat deraan cuaca lapang disajikan pada lampiran 3). Delouche (1975) melaporkan fluktuasi suhu dan kelembaban lingkungan pada saat deraan cuaca lapang akan menyebabkan kerusakan dinding sel yang akhirnya akan berakibat kematian pada jaringan embrionik. Kelembaban dan suhu udara yang tinggi juga memacu resspirasi pada biji sehingga banyak energi yang dilepaskan oleh biji.

Berdasarkan tabel 4.3.1. menunjukkan adanya perbedaan nyata persentase vigor yang berasal dari biji yang berbeda umur panen, pada awal pengisian biji (umur

75 HST) persentase vigor rata-rata 1,44% kemudian meningkat drastis pada umur 85 HST, yaitu mencapai 63,56%. Kemudian persentase vigor biji tersebut berangsur-angsur naik persentase vigor tertinggi diperoleh pada umur 105 HST dengan persentase 98,89%. Dari hasil ini diperkirakan biji jagung ini masak fisiologis sekitar umur 95-105 HST. Pada umur 115 HST persentase vigor biji mulai mengalami penurunan hingga mencapai 72% dan pada akhir pemanenan (125 HST) nilai vigor sebesar 63,56%. Perbedaan nilai vigor dikarenakan perbedaan tingkat pematangan biji yang berbeda, sedangkan penurunan setelah masa fisiologis disebabkan oleh deraan cuaca lapang.

Biji jagung yang mengalami proses deteriorasi akan menyebabkan turunnya kualitas dan sifat biji jika dibandingkan pada saat biji tersebut mencapai masa fisiologinya. Turunnya kualitas biji dapat mengakibatkan vigor biji menjadi rendah yang pada akhirnya akan mengakibatkan tanaman menjadi buruk. Salah satu yang menyebabkan biji mengalami kemunduran dengan cepat adalah terjadinya respirasi khususnya ketika biji mengalami penundaan waktu panen yang dapat menyebabkan terjadinya perombakan cadangan makanan (Purwantoro, 2004).

Daya kecambah dan vigor biji jagung dari 3 posisi yang berbeda pada tongkol (DMRT 5%) DMRT 5% disajikan pada tabel 4.3.2.

Tabel 4.3.2. Daya kecambah dan vigor biji jagung dari 3 posisi yang berbeda pada tongkol

Posisi biji	Daya kecambah (%)	Vigor (%)
Pangkal	63,77 ab	63,88 b
Tengah	71,55 b	69,72 b
Ujung	59 a	51,78 a

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan taraf signifikan 5%.

Berdasarkan tabel 4.3.2 ditunjukkan nilai daya kecambah yang berasal dari posisi yang berbeda pada tongkol jagung. Persentase daya kecambah biji tertinggi diperoleh dari biji yang berasal dari tengah tongkol dan pangkla tongkol. Persentase daya kecambah yang terendah yaitu kelompok biji jagung yang berasal dari ujung tongkol, meskipun tidak berbeda dengan daya kecambah biji pada pangkal tongkol. Perbedaan daya kecambah biji yang berasal dari posisi biji yang berbeda pada tongkol ini dikarenakan ukuran cadangan makanan pada biji yang berbeda sehingga energi yang dapat digunakan dalam proses perkecambahan juga berbeda.

Menurut Aini (2008) perkecambahan biji jagung salah satu dipengaruhi oleh ukuran biji karena di dalam jaringan penyimpanannya biji memiliki karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Bahan-bahan ini diperlukan sebagai bahan baku dan energi bagi embrio pada saat perkecambahan. Biji yang berukuran lebih besar mengandung cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan dengan biji yang berukuran kecil, dimungkinkan juga embrionya lebih besar.



Pada tabel 4.3.2 menunjukkan bahwa vigor biji yang berasal dari ujung tongkol memiliki rata-rata vigor terendah yaitu 51,79%, sedangkan biji pada pangkal dan tengah tongkol sama-sama memiliki vigor tertinggi masing-masing 63,88 % dan 69,72% .Perbedaan ukuran biji yang berasal dari ujung, pangkal dan tengah berbeda ukuran dan tingkat kemasakan biji yang tidak serempak antara biji yang berasal. Biji yang berasal dari pangkal dan tengah mempunyai ukuran yang lebih besar daripada yang berasal dari kelompok biji yang berasal dari ujung tongkol sehingga energi yang dibutuhkan pada saat perkecambahan tersedia.

Penelitian serupa dilaporkan oleh Suyono (2005) pada biji kedelai yang berasal dari periode bunga mekar yang berbeda pada kedelai mempunyai perbedaan daya kecambah dan vigor yang signifikan pada DMRT 5%. Biji kedelai yang berasal dari bunga mekar awal mempunyai daya kecambah yang lebih tinggi dibandingkan daya kecambah biji kedelai yang berasal dari bunga mekar periode akhir. Hal ini dikarenakan biji yang berasal dari periode bunga mekar awal lebih besar.

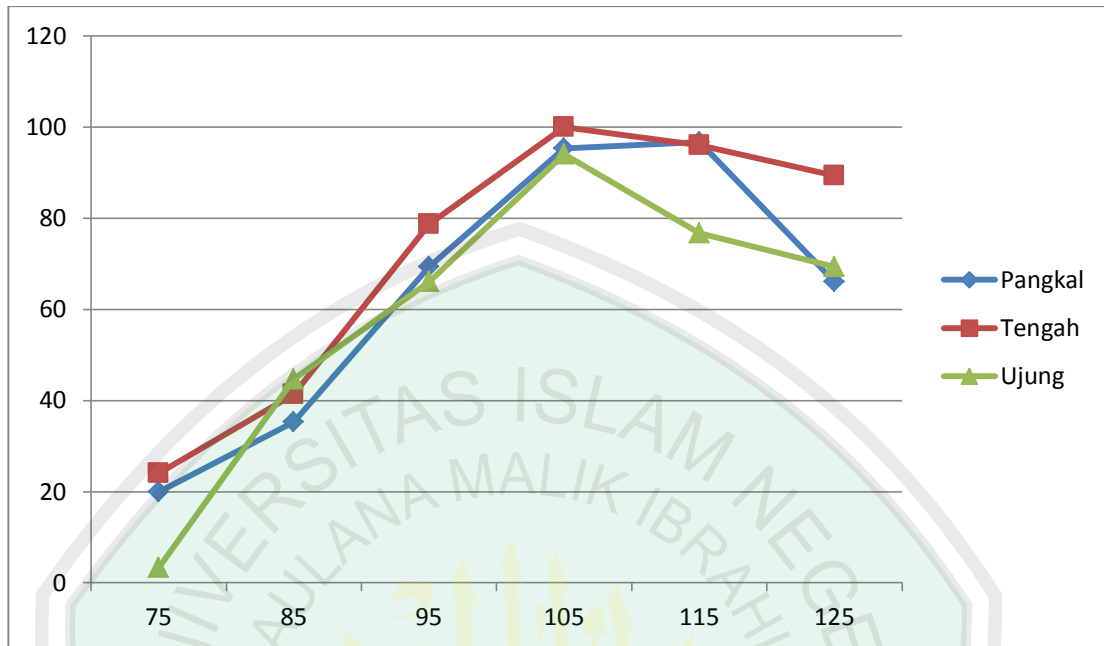
Daya kecambah biji jagung yang berasal dari 3 posisi biji pada tongkol jagung pada berbagai umur panen disajikan pada tabel 4.3.3 (DMRT 5%) dan gambar 4.3.1.

Tabel 4.3.3. Daya kecambah biji jagung yang berasal dari posisi yang berbeda pada tongkol jagung pada berbagai umur panen

Perlakuan	75	85	95	105	115	125
Pangkal ( $P_1$ )	20 b	35,33 c	69,33 d	95,3 fg	96,7 fg	66 d
Tengah ( $P_2$ )	24 b	41,33 c	78,67 e	100 g	96 fg	89,33 f
Ujung ( $P_3$ )	3,33 a	44,67 c	66 d	94 fg	76,67 e	69,33 d

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan DMRT 5%.





Gambar 4.3.1. Persentase daya kecambah biji jagung dari berbagai umur panen dan posisi yang berbeda tongkol

Daya kecambah biji jagung yang berasal dari umur panen yang berbeda dan posisi biji yang berbeda pada tongkol seperti yang ditunjukkan tabel 4.3.3. dan grafik 4.3.1. Pada awal pengisian biji (umur 75 HST) biji jagung pada tengah dan pangkal tongkol sama-sama memiliki daya kecambah tertinggi (masing-masing 24% dan 20%) sedangkan biji pada ujung tongkol memiliki daya kecambah terendah yaitu 3,33%. Pada umur 105 HST biji jagung yang berasal dari ketiga posisi biji yang berbeda pada tongkol tersebut secara bersamaan mencapai nilai persentase daya kecambah tertinggi. Setelah mencapai daya kecambah tertinggi ketiga kelompok biji tersebut sama-sama mengalami penurunan. Biji yang berasal dari ujung tongkol mengalami penurunan paling cepat. Penurunan ini disebabkan biji mengalami deraan cuaca lapang dengan kondisi cuaca yang fluktuatif.

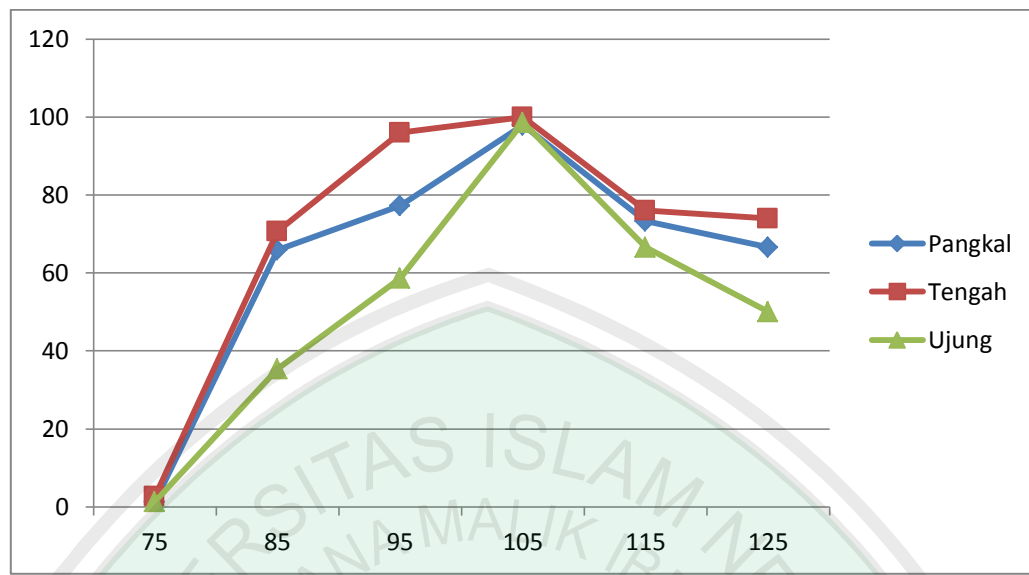
Hasil penelitian yang serupa pada tanaman kedelai menunjukkan nilai vigor kelompok biji yang berasal dari priode bunga mekar yang berbeda menunjukkan kualitas yang sangat rendah pada saat biji mengalami deraan cuaca lapang, pada kelembaban yang tinggi dan fluktuatif. Fluktuasi kelembaban yang tinggi akan menyebabkan kerusakan dinding sel yang akhirnya berakibat pada kematian embrionik. Kelembaban dan suhu yang tinggi juga akan memacu respirasi sehingga banyak energi yang dilepaskan (Suyono, 2005). Deraan cuaca lapang terhadap biji dapat terjadi jika biji dipanen pada pascamasak fisiologis. Deraan oleh cuaca selama masa pematangan biji ini dapat menyebabkan kemunduran mutu biji (Musnighjah, Setiawan, 1990).

Vigor biji jagung yang berasal dari 3 posisi biji yang berbeda pada berbagai umur panen disajikan pada tabel 4.3.4 (DMRT 5%) dan gambar 4.3.2.

Tabel 4.5.3. Vigor biji jagung yang berasal dari 3 posisi biji yang berbeda pada berbagai umur panen

Perlakuan	75	85	95	105	115	125
Pangkal ( $P_1$ )	1,33 a	66 de	77,33 f	98 g	73,33 f	66,67 e
Tengah ( $P_2$ )	2,67 a	70,67 e	96 g	100 g	76 f	74 f
Ujung ( $P_3$ )	1,33 a	35, 58 b	58,67 d	98,67 g	66,67 e	50 c

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan DMRT 5%.



Gambar 4.3.2. Vigor biji jagung yang berasal dari 3 posisi biji pada tongkol pada berbagai umur panen

Berdasarkan tabel 4.3.4 dan gambar 4.3.2 vigor biji jagung pada awal pengisian biji (75 HST) persentase vigor biji yang berasal dari ujung tongkol, tengah tongkol dan pangkal tongkol sama-sama rendah dengan nilai persentase masing-masing 1,33%, 2,47% dan 1,33%. Pada umur panen 85 HST nilai vigor biji jagung yang berasal dari 3 posisi ini serempak naik. Biji yang berasal dari pangkal dan tengah tongkol sama-sama memiliki vigor yang lebih tinggi daripada vigor biji yang berasal dari ujung tongkol dengan nilai vigor masing-masing 66%, 70,67% dan 30,58%. Kemudian nilai vigor naik secara berangsur-angsur hingga umur 105 HST. Pada umur 105 HST biji jagung yang berasal dari ketiga posisi biji pada tongkol secara bersamaan mencapai vigor tertinggi. Setelah mencapai vigor tertinggi ketiga kelompok biji tersebut sama-sama mengalami penurunan secara berangsur-angsur. Biji yang berasal dari ujung tongkol mengalami penurunan paling cepat

dibandingkan biji yang berasal dari pangkal dan tengah tongkol. Penurunan ini disebabkan biji mengalami deraan cuaca lapang dengan kondisi cuaca yang fluktuatif.

Deraan cuaca lapang yang terjadi karena curah hujan yang sangat berfluktuasi selama pertanaman di lapang mengakibatkan kerusakan pada embrio dan menurunkan mutu biji, selain itu pada saat hujan biji dapat mengimbibisi air, sehingga terjadi aktivasi enzim  $\alpha$ -amilase, protease, ribonuklease,  $\beta$ -glukonase dan fosfatase. Enzim-enzim ini dapat berdifusi kedalam endosperm dan mengkatalis bahan pada cadangan makanan menjadi gula, asam amino, dan nukleosida, sehingga menyebabkan menurunnya viabilitas, selain itu akibat hujan biji jagung menjadi lembab yang dapat menyebabkan tumbuhnya jamur pada biji tersebut. Sedangkan deraan cuaca lapang ini terjadi karena panas yang terlalu tinggi akan menyebabkan kadar air menurun drastis sehingga secara morfologi biji akan mengkerut, sehingga akan menyebabkan daya tahan biji yang rendah (Rahmawati, 2011).

#### **4.4. Hasil penelitian dalam perspektif islam**

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh umur panen jagung terhadap kualitas fisiologis biji jagung yang meliputi kadar air, berat kering, daya kecambah, panjang kecambah serta vigor terdapat perbedaan kualitas fisiologis. kualitas fisiologis biji ini disebabkan perbedaan dari tingkat kemasakan fisiologis biji jagung. Dalam Al-Qur'an juga telah disebutkan proses pertumbuhan tumbuhan mulai tumbuh hingga berbuah dan pematangan buah, yaitu firman Allah dalam surat Al-An'am ayat 99:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا  
مُتْرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ  
مُتَشَبِهٍ<sup>١١</sup> انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ<sup>١٢</sup> إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿١١﴾

Artinya: Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Dalam ayat diatas dijelaskan pertumbuhan dan perkembangan tumbuh-tumbuhan mulai dari biji yang dapat tumbuh menjadi tumbuh-tumbuhan yang dapat berbuah dan buah tersebut dapat berkembang hingga masak. Seperti juga pada jagung, jagung dibudidayakan dan dikembangkan dari biji. Awal pertumbuhan biji tersebut dimulai dari perkecambahan, setelah itu jagung dapat terus tumbuh hingga dapat berbuah. Buah tersebut dapat terus berkembang dari awal pengisian cadangan makanan hingga masak.

Dalam ayat diatas terdapat satu kalimat yang didalamnya terdapat perintah Allah untuk mempelajari salah satu kekuasaan Allah, yaitu kalimat:

انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ<sup>١٢</sup>

Kata “انظروا” mengandung arti lihatlah atau perhatikanlah, kata “انظر و ينعه” mengandung arti proses pematangan atau pemasakan buah, jadi dalam ayat tersebut

Allah memerintahkan kepada kita untuk melihat buah beserta proses pemasakannya, karena dalam proses pemasakan buah tersebut terdapat rahasia Allah serta kekuasaan Allah yang harus kita pelajari. Berdasarkan hasil penelitian proses pemasakan buah jagung, buah mengalami beberapa perubahan-perubahan fisiologis yaitu meliputi perubahan kadar air, berat kering, daya kecambah dan vigor.

Kadar air pada hasil penelitian ini pada awal pengisian biji kadar air tinggi mencapai 59,4 % kemudian terus menurun hingga masak fisiologis dan berlanjut hingga priode deraan cuaca lapang. Berat kering pada awal pengisian biji masih rendah, kemudian berangsur-angsur naik hingga saat masak fisiologis mencapai maksimum, kemudian stabil karena sudah tidak mendapatkan suplai cadangan makanan. Daya kecambah dan vigor pada biji jagung diawal pengisian biji sangat rendah, tetapi berangsur-angsur meningkat hingga mencapai maksimum pada saat masak fisiologis dan kembali menurun saat mengalami deraan cuaca lapang.

Hasil penelitian pengaruh posisi biji pada tongkol menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara biji yang berasal dari ujung, tengah dan pangkal tongkol. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan ukuran antara ketiga kelompok biji tersebut. Dalam Al-qur'an Allah juga telah menjelaskan bahwa Allah menciptakan sesuatu sesuai dengan ukuran, yaitu dalam surat Al-Qomar ayat 69 yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٦٩﴾

Artinya: *Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.*

Dalam ayat diatas Allah menjelaskan bahwa “Allah telah menciptakan segala sesuatu menurut ukurannya”. Seperti Allah menciptakan buah jagung yang tumbuh

dan berkembang pada tongkol jagung, pada tongkol tersebut buah (biji) mempunyai ukuran yang berbeda antar buah jagung yang terletak dipangkal tongkol, tengah tongkol dan ujung tongkol.

Dalam ayat ini dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran, dari ayat ini Allah mengisyaratkan bahwa terdapat rahasia Allah dibalik kata بقدر “ukuran” yang harus dipelajari dan dikaji, salah satu contoh kekuasaan Allah dalam penciptaan yang sesuai dengan ukuran yaitu penciptaan biji jagung yang beda ukuran antara biji jagung yang berasal dari pangkal tongkol, tengah tongkol dan ujung tongkol jagung (*Zea mays*). Berdasarkan hasil penelitian ini ukuran sangat berpengaruh dan dapat mencerminkan suatu benda tersebut khususnya perbedaan mutu fisiologis biji jagung (*Zea mays*). Keragaman ukuran ini disebabkan waktu terjadinya fertilisasi yang bergantung pada posisi biji di tongkol dari perbedaan ukuran tersebut menyebabkan perbedaan cadangan makanan pada jagung sehingga menyebabkan kualitas fisiologis berbeda pula. Seperti juga pada hasil penelitian ini kualitas fisiologis biji jagung yang terbaik adalah biji jagung yang berukuran besar, baik pada parameter daya kecambah maupun vigor yaitu biji yang berasal dari pangkal dan tengah tongkol pada umur panen 105 HST.